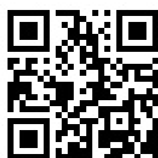
RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer

Maart 2020

Met in dit nummer:

- De NanoVNA in de praktijk
- Verhalen uit de werkplaats (9100)
- Opa Vonk: Connectoren
- AM met een Arduino
- PA3CNO's blog
- Goedkope 45W lineair
- Afdelingsnieuws



Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg
PA3CNO
pa3cno@pi4raz.nl

Eindredactie:

Robert de Kok
PA2RDK
pa2rdk@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

Antennes blijven staan bij iedereen? Ik kan mij niet herinneren dat het zo lang achter elkaar zo hard gewaaid heeft. Ik had de antenne gestreken in de aanloop naar storm Ciara, aangezien mijn 5m steigerpijp nogal losjes in de parasolvoet op het dakterras staat, en de 'spin' die ik voor nog geen €2 bij de Action had gehaald en die de mast enigszins op zijn plek houdt, inmiddels alweer aan het eind van zijn levensduur is (die dingen gaan ongeveer een half jaar mee). Maar ja, Ciara ging, Dennis kwam, en als ik op mijn weerApp kijk, zie ik gewoon op de 22e (het is nu de 17e) wéér een steady windkracht 6 met uitschieters naar 9. Intussen ligt de antenne al een week, en dat gaat dus nog wel een paar dagen duren. Misschien toch maar tussendoor een nieuwe spin halen om de mast op zijn plek te houden, want ik begin afkick verschijnselen te krijgen.

Niet alleen heeft het in mijn herinnering niet zo lang achter elkaar gewaaid, maar ik kan mij ook geen winter herinneren dat ik geen enkel vlokje sneeuw gezien heb (Zoetermeer dan hè, ik weet dat het in Groningen even wit geweest is). Ook op onze expeditie locatie in Liechtenstein is het seizoen niet best. Er is dit jaar weinig sneeuw gevallen en de temperaturen zijn ongekend hoog. Dus als we in april weer op reis gaan, zien we misschien niet eens meer sneeuw. Als de zon dan maar schijnt, dat maakt veel goed...

De NanoVNA in de praktijk

Bart Weerstand PA3HEA

Voorwoord

Ik ben een enthousiast radio hobbyist en een tot vervelens aan toe beelddenker helaas, daarom probeer ik van alles en nog wat hetgeen men in boeken beschrijft in beeld te brengen voor mijzelf want daar voel ik veel meer bij dan bij getalletjes en sommetjes. Ik vind het reuze bevredigend als ik dan iets gemaakt heb volgens het boekje en de werking dan bevestigd krijg door een meetapparaatje, Yess het werkt! Jullie zullen vast het gevoel herkennen.

Ik heb eigenlijk altijd gebruik gemaakt van een MFJ-259B als hulpmiddel om zaken als antennes en resonantiekringen en dergelijke inzichtelijk te krijgen. Niet zo heel lang geleden kwam ik op internet een usb analyzer tegen welke tot 500MHz doorloopt, en niet zo heel erg duur was vond ik (€149,-).

Dit leek mij een uitkomst gezien ik nu alleen maar tot 2m kon komen met mijn MFJ-259B.

Deze usb analyzer is best een leuk ding, niet helemaal vlak over zijn hele bereik maar dat maakte mij niet zoveel uit; ik kon tot 500MHz zaken op mijn beeldscherm visualiseren wat ik met de MFJ niet kon, daarop zag ik alleen maar nummertjes.

Ik vergiste mij in het feit dat ik niet direct antennes met deze analyzer kon

meten, hiervoor was een of andere meetbrug nodig welke ik uit kostenoverweging weg heb gelaten tijdens de bestelling.

Niet zo slim van mij dus, ik zette mijn bokkenpruik op en deponeerde het apparaat met een vrolijke zwier in de hoek.

Gaandeweg mijn kijke kijke niet kopen sessies op aliexpress kwam ik talloze keren de nanoVNA tegen. Iedere keer negeerde ik deze advertentie, gezien mijn eerdere ervaring met apparaten als deze. Tot ik een keer aan het luisteren was op 80m en ik iemand in de Amberg-ronde een keer hoorde vertellen over dit dingetje en dat hij er erg enthousiast over was en dat ie heel erg goedkoop was.

Dit wekte mijn interesse, toch even terug de shop in op mijn mobiel en toch es even lezen wat ie allemaal kon. Hee hij kan antennes meten zonder dat er brug tussen moet, das leuk. Jo hij is €34,- da's goedkoop, da's bijna 1 derde van de prijs van die andere analyzer.

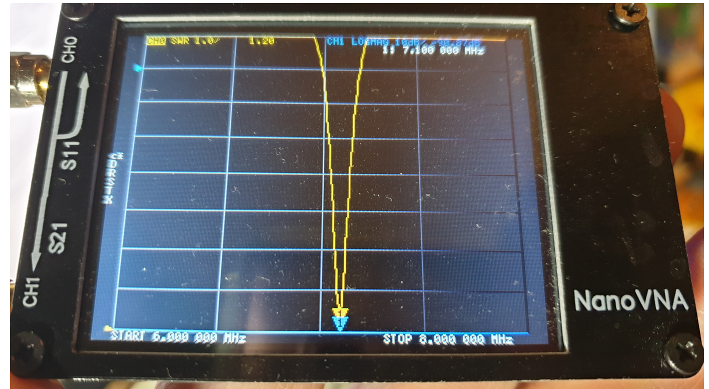
Hoppa in het winkelmandje, naar de kassa en bestellen dat ding, betalen met PayPal en dan nu alleen nog even 6 weken wachten tot hij binnen is.

Bevinding

Na een aantal weken ging dan eindelijk het verlossende deurbelletje en stond mijn ridder in oranje en zwarte jas voor de deur met de bestelling uit China. Meteen het pakketje op brute wijze ontleed zodat het plastieken doosje zichtbaar werd waar de nanoVNA en bijbehoren in opgeborgen waren. Hmm dacht ik, netjes hoor. Ik heb natuurlijk de nanoVNA meteen aangezet om te kijken of deze het überhaupt wel doet. Yess hij doet het… woow wat een boel streepjes en kleurtjes dat biedt perspectieven.

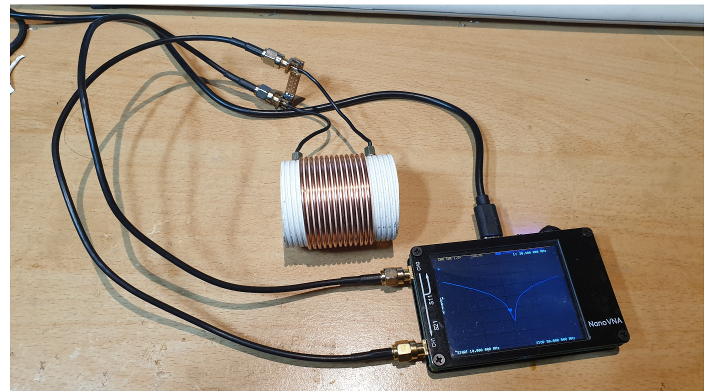
Ik ben eerst maar eens gaan kijken of ie een beetje juist aanwijst met de onderdeeltjes om te kalibreren. In de Smits chart klopt dit prima, open terminator netjes aan de rechterkant "oneindig" hoge weerstand, met gesloten terminator netjes aan de linkerkant 0 Ohm en met 50 Ohm terminator netjes in het midden.

Dat ziet er goed uit, nu maar eens een antenne er aan hangen, kijken hoe dat eruit ziet. Ik heb er daar genoeg van dus pik er maar 1. Ik koos er voor mijn 20m tot 40m loop er eens aan te hangen, woow dat gaat goed zeg precies 50 Ohm op 7,1 MHz waar ik hem op dat moment heb getuned voor mijn openwebrx ontvanger.



Ik ga eens kijken of ik traps kan meten; die zijn per slot van rekening ook resonant ergens. Daar heb ik eerst even een klein hulpstukje voor gemaakt anders werd het wel heel lastig meten.

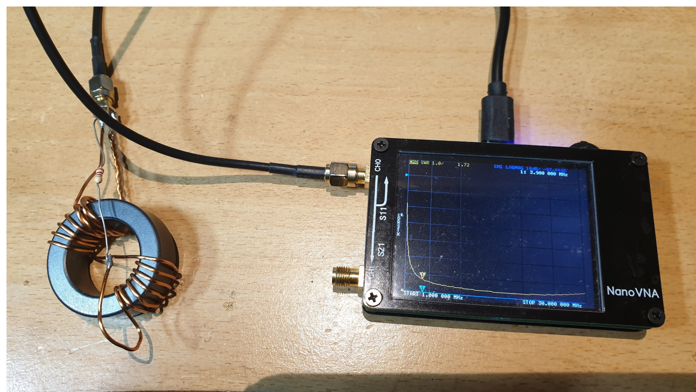
Tjonge dat gaat goed zeg, zo wordt traps maken wel heel makkelijk.



Als dat goed gaat ben ik benieuwd of ik ook enige info kan vergaren over de zogenaamde 1 op 49 trafo voor de endfed antenne.

Even snel 1 in elkaar frutten kijken wat het doet.

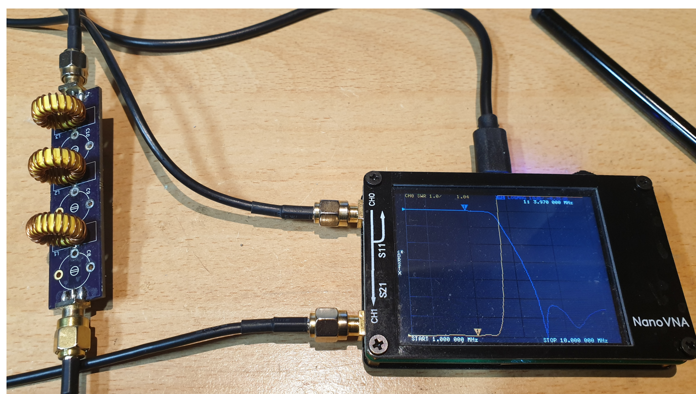
Jo kijk er toch es even is dat wat, precies wat de trafo zou moeten doen in 1x inzichtelijk.



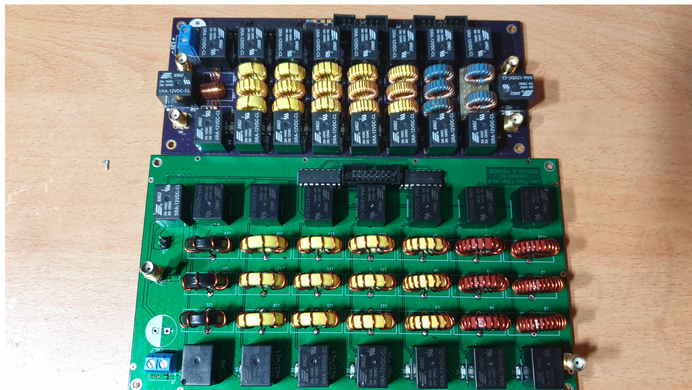
Wat je ook mooi kunt zien, is of een antenne capacitief of inductief is: dan weet je wat je moet compenseren om hem goed te krijgen.

Ik moet zeggen dat ik erg onder de indruk ben van dit kleine apparaatje.

Laat ik eens kijken of ik lowpass filters kan meten en dergelijke.



Tjonge dat gaat fantastisch, ik heb nog een lange termijn redpitaya transceiver bouwproject liggen waar ik nog filters voor nodig had, deze bandpass en lowpass filters heb ik met dit apparaatje gemaakt en daarna laten meten door PE0MGB en PA0OKC. Zij hebben professionele meetapparatuur.



Eindresultaat is dat al mijn filters zo goed als overeen komen met de waardes van de nanoVNA.

Ik kan niet anders zeggen dat onze Chinese vrienden dit keer toch echt iets leuks hebben ontworpen.

Voor mij is dit een niet te missen meet-apparaatje voor zendamateurs, een aanrader.

Bart PA3HEA

Verhalen uit de werkplaats

Wim Schilperoort PE1PWR

Reparatie Icom 9100

Het overkomt iedereen wel eens. Op een dag stopt de transmitter ermee en vol ongeloof kijk je naar de SWR meter en zie je dat er geen of nihil power meer is. Iets dergelijks is mij overkomen een half jaar terug met de Icom 9100. Het eerste wat ik deed is de antenne afkoppelen en een dummyload aansluiten. In mijn geval zag je de vermogensnaald nog iets uit de hoek komen. Er is dus nog wat vermogen te bespeuren. Maar je SWR slaat de hoek in op oneindig. Gelijk schieten allerlei gedachten door je heen. Het zal toch niet dit het zal toch niet dat. Ik heb de zender net. Wat zal de wederhelft er van vinden. Enfin gelijk maar op zoek gegaan naar het service manual. Deze was gelukkig snel gevonden. Wat een hoop onderdelen zitten in een Icom 9100 die overigens alle licentie banden in zich heeft van HF tot 1,2 GHz. Het eerste wat mij te binnen schiet hoe krijg ik die gerepareerd. Onderdeeltjes van groot tot 2 mm SMD. Stapels printplaten. In de RAZ Whatsapp groep gevraagd wat de oorzaak zou kunnen

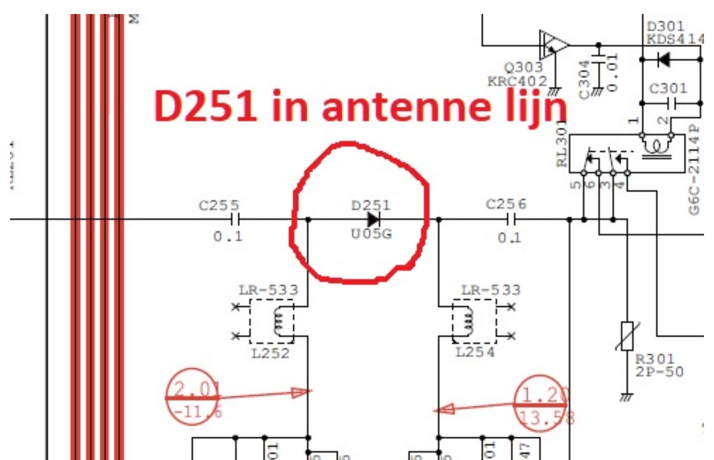
zijn. Dit ging van bliksem, Statische spanning tot terugslag vanuit de end fed antenne. Henny PA3HK gaf mij de tip om vooral niet alleen maar een end fed antenne te gebruiken maar om eens te kijken of ik gebruik kon gaan maken van een kippenpladder met 2 gelijke armen. Ondanks een slechte SWR is het rendement sowieso altijd beter dan een end fed. Ondanks dat mijn Icom 9100 defect was voor HF ben ik begonnen met de aanleg van een kippenladder van 450 Ohm met 2 armen van tegen de 24 mtr. Tjee hoe zou de buurt reageren met 2 palen in de tuin van tegen de 8 a 9 meter hoog. Dit viel heel erg mee. Na een half jaar geen enkele klacht gehad. Op het dak een paal van 2,5 meter hoog in het hart waarvan ik de lijnen naar iedere kant laat afzakken naar de hoeken van het dak en dan iets schuin over de tuin naar beneden.

Eigenlijk lopen mijn draden behoorlijk horizontaal. Aangezien ik ook nog in het bezit ben van een Icom 7300 kon ik de antenne gaan testen. De ontvangsten vielen geheel niet tegen. Zelfs beter dan de end fed. Een vreemd SWR verschijnsel dat ik had met de end fed is bij gebruik van een antenne tuner. Als ik de tuner instel op maximale ruis was dit gek genoeg niet de ideale SWR. Heel vreemd maar waar. Als ik de SWR goed afstelde was de ontvangst een stuk minder. Door de kippenladder had ik daar in ieder geval geen last meer van. Om te zorgen dat op de antenne uitgang van je zendinstallatie niet een hele hoge spanning kom te staan, heb ik stukjes kippenladder van een meter die je antenne langer of korter maakt. Dit werkt erg goed. Ik maak gebruik van AMP pennen en busjes die je ook voor de auto bekabeling gebruikt. Tot zover de antenne aanpassingen om meer problemen te voorkomen.

Ik heb ondanks wat mindere ervaring met HF zenders het deksel verwijderd van de Icom 9100. Die zit erg vol, maar is wel modulair opgebouwd. Ik herken direct de controller waaraan de ATU tuner is aangesloten. De HF in- en uitgang. Aan de hand van het schema maar eens wat gaan meten met een dikke loep erbij.

Ik maak gebruik van zeer scherpe dunne meetpennen die eerder op een injectienaald model micro lijken. Heel handig voor die kleine SMD onderdelen. Ik had wel in de gaten dat dit wel eens eventjes kon gaan duren voordat ik het probleem zou gaan oplossen. Aangezien ik nooit echt haast heb met dit soort zaken probeer ik beetje bij beetje het probleem te tackelen. Gelukkig kwam er nog wat vermogen uit zodat ik niet direct de eindtrap verdenk maar eerder de controller en de aansturing van de eindtrap.

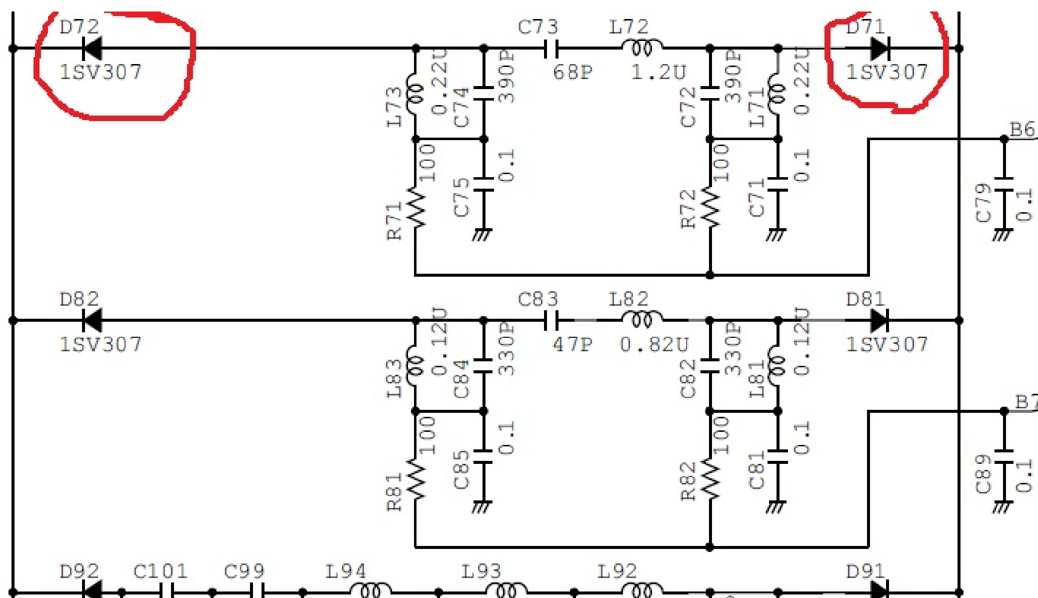
Het eerste wat ik voor mijzelf deed was uitzoeken wat nu wel en niet goed functioneerde. Het maakte niet uit wat voor antenne ik eraan hing: de SWR bleef oneindig hoog en het TX vermogen maar een paar Watt. De dummyload van 50 Ohm gaf hetzelfde resultaat. De antenne kon ik daarmee gelijk uitsluiten. Het maakte ook niet uit of de interne tuner aan of uit stond. Om zeker te zijn dat het niet aan de controller lag heb ik deze uit de Icom geschroefd. Vervolgens systematisch alle diodes gemeten op een goede sper en doorlaat. Hierbij had ik enige twijfel of de diode in de antennelijn wel goed was. Het klinkt gek, een diode in serie naar de antenne uitgang. PA3HK gaf aan dat de diode als switch wordt gebruikt. Evenals de vele andere diodes in de Icom. En dat zijn er erg veel. Vanwege de twijfel is de diode D251 (nr op tekening) vervangen.



Na de vervanging kwam er zowaar weer wat vermogen uit. Het was nu tegen de 50 Watt op bepaalde banden zonder de interne tuner te gebruiken. Niet alles maar er was hoop en voor FT8 eigenlijk prima mee te werken. Ik had na

vele uren meten zoiets van nu ja beter iets dan niets. De Icom 9100 is een prijzige transmitter. Mijn wederhelft was niet blij. Na enige tijd en door aansporing van de leden van RAZ ben ik toch na verloop van tijd weer verder gaan zoeken. De interne tuner reageerde overigens niet goed. Een externe tuner daarentegen ging prima en de SWR reageerde ook. Ik heb voor mijzelf een lijst gemaakt met welke zaken goed gingen en welke niet. Ook wat het vermogen per band was. Die bleek bij 50 MHz dramatisch te zijn. Hoe lager in de band hoe beter het ging. Op 50 MHz begon zelfs de eindtrap te oscilleren met de interne tuner aan. De SWR en PO meter klapten alle kanten op. Aan de hand van de lijst en door de bevestiging van PA3HK dat het niet aan de controller kon liggen ben ik verder gaan zoeken. Henny gaf aan “die meet gewoon een fout”. En dat is niet voor niets. Alhoewel je geneigd bent de controller te verdenken ben ik helemaal terug gegaan naar de basisprint waar het TX signaal opgewekt wordt. En die ligt diep in de Icom verscholen. De basisprint genaamd BPF unit wekt kort gezegd de zendfrequentie TX op aan de hand van wat spoeltjes en condensatoren. Iedere TX band schakeling is opgesloten tussen 2 diodes die door middel van een spanning open of dicht worden gezet. Je ziet dus 10 keer hetzelfde principe. Nu zorgt de BPF print ook voor het RX signaal en is er een link met de controller print. Ook dat is geregeld met diodes. Ik kan je zeggen dat die diodes superklein zijn. De loep is een must, alsook een zeer goede maar vooral kleine soldeerboutpunt met regelbaar vermogen. Ik gebruik zelf een SMD station. Die kan alles doen wat je wilt op SMD gebied. Enfin, de BPF unit eruit gehaald en alle diodes meten. En jawel: 2 diodes waren gelijk verdacht. Die hadden minder dan 50 Ohm 2 kanten op, terwijl zijn buurman niets doorliet. Maar ja, waar haal je nu ineens diodes vandaan. Ik besloot bij wijze van proef een 1N4148 signaaldiode erin te zetten. Wel veel te groot maar iets is beter dan niets. Alles weer terug-schroeven en kijken of er dan al iets meer gebeurde.

En jawel hoor, ik had weer vermogen van 100 Watt en de SWR reageerde weer. Missie geslaagd zou je zeggen: nou nee, niet helemaal. De interne tuner kwam nog steeds niet door de fabriekstest heen en niet iedere band gaf 100 Watt. Dit was toch wel een domper. Ook nu na vele uren werk was ik het een beetje zat aan het worden. Je spreekt nu over een termijn van 3 a 4 maanden. Ik had tenminste op diverse banden een TX van 100 Watt en sprak mezelf toe: je bent een eind gekomen en ik maak toch gebruik van een externe tuner. En tja, dat de 50 MHz band niet optimaal reageert; ik zit er toch niet vaak op. Maar na enige tijd begon weer de ontevredenheid de kop op te steken. Het is net een rammel in de auto. Je kunt het negeren of toch nog een poging wagen het te vinden. Dus op een vrije dag diverse schroefjes weer uit de Icom gedraaid en de spanning op het geheel



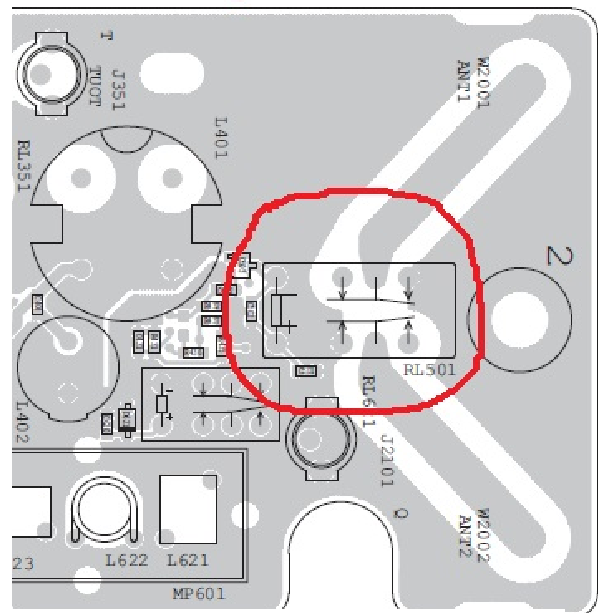
2 diodes stuk B5 11 t/m 22 Mhz BPF

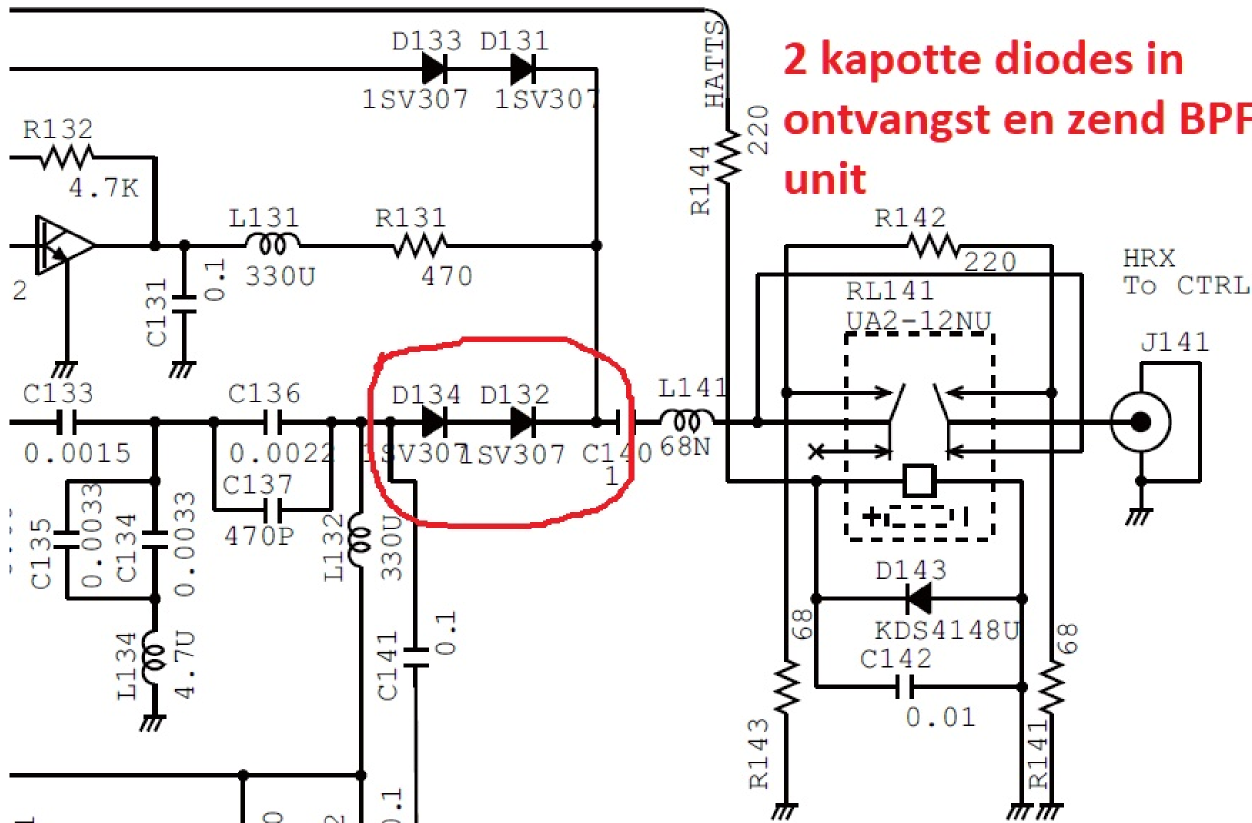
Frequency	
B0	0.03- 1.60 MHz
B1	1.60- 2.00 MHz
B2	2.00- 4.00 MHz
B3	4.00- 8.00 MHz
B4	8.00-11.00 MHz
B5	11.00-15.00 MHz
B6	15.00-22.00 MHz
B7	22.00-30.00 MHz
B8	50.00-54.00 MHz
B8W	30.00-50.00/ 54.00-60.00 MHz

gezet. Ik heb de RX connector losgekoppeld van de Controller. Dit is het signaal van de antenne die op de BPF unit terecht komt. Daarna naar de fabrieksinstellingen gegaan om te zien of de interne tuner door de test kwam. Hij kwam nog niet door de test maar wat me opviel was dat de testfrequentie van 50 MHz niet meer oscilleerde. Ik heb daarop de connector van het RX signaal weer teruggestopt op de controller en ja hoor, de boel oscilleerde weer. Ik heb middels een scope gemeten of er een signaal uit de controller weglekte naar de RX. Nee, dat was niet het geval. Het zal toch niet uit de BPF unit zelf komen denk je dan. En ja hoor. Ik kreeg signaal terug uit de BPF unit via RX. Ik had kennelijk nog iets over het hoofd gezien met meten. De BPF er weer uitgehaald en weer op de testbank. Nu gelijk alle halfgeleiders aanpakken. En wat bleek het te zijn: 2 diodes in serie die de scheiding maakte tussen het TX 50 MHz signaal en de RX ingang. Deze waren beiden stuk en kortgesloten.

Ook hier weer 2 diodes 1N4148 erin gezet. De BPF er weer ingedaan en de spanning aangesloten op de Icom. Een TIP!! Trek altijd de gehele voedingsplug eruit. Je zult niet de eerste zijn die per ongeluk de powertoets indrukt waarbij de volle spanning op de zender komt te staan. Als de print er bij hangt kan die zomaar sluiting maken. Enfin, gelijk even kijken hoe de 50 MHz reageert. Ja hoor, 100 Watt zonder interne tuner. Daar word je blij van. Nu de

Relais antenne 1 en 2 vervangen. Van CTRL was ingebrand.

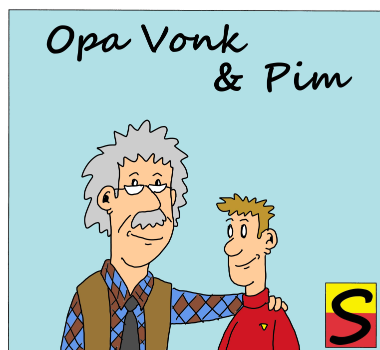




interne tuner test doen. En ook deze reageerde weer zoals het hoorde en kwam door de test heen. Je hoorde verschillende relais klikken voor de diverse HF banden en eindigen met OK op het scherm. Inmiddels heb ik diverse kapotte onderdelen door de originele vervangen. Een uitgangsrelais die het RX signaal schakelde tussen antenne 1 en 2 was ook ingebrand en is vervangen door een originele. De Icom 9100 was weer in ere hersteld. En na een maand kan ik zeggen dat de reparatie geslaagd is.

Naschrift van de redactie: twee punten uit Wim's verhaal trokken mijn aandacht. Om te beginnen: Een End-Fed antenne is niet bedoeld om afgestemd te worden met een antenne tuner. Er zit een 1:49 trafo in die de hoge impedantie van een halve golflengte draad omlaag transformeert naar ongeveer 50 Ohm. Als je een End-Fed voor 40-20-10m op 30m gebruikt, is de impedantie van de draad een stuk lager, b.v. 300 Ohm. Na de transformator blijft daar nog 6 Ohm van over. En dat kan je met een tuner wel weer optransformeren naar 50 Ohm, maar de verliezen zijn dan gigantisch. Daarnaast heb je door de lagere impedantie aan het voedingspunt nu wél een tegencapaciteit nodig, anders gaat je kabel stralen, en niet zo'n beetje. En als je dan toch radialen aanbrengt, kan je net zo goed die transformator weglaten: dan heb je een groundplane antenne die je afstemt met de tuner. Dus gebruik de End-Fed voor de band waar hij voor bedoeld is, zonder te tunen. Wil je 'm op andere banden gebruiken, haal dan de transformator weg en verbindt radialen aan het voedingspunt. Anders gaat het niet werken. Althans niet zonder een bak verliezen.

Een tweede punt van aandacht is, dat onze ervaring is dat de End-Fed heel gevoelig is voor statische elektriciteit. We hebben tijdens onze Liechtenstein expedities een keer gehad dat de set niet aan de randaarde hing, en toen begon het te sneeuwen. De sneeuw was kennelijk statisch, want het kostte ons een RedPitaya, een laptop en een voeding, omdat de statische elektriciteit een weg vond via de antenne naar de RedPitaya, de ethernet kabel naar de laptop, daar naar de voeding en zo naar het elektriciteitsnet. Je hoorde de vonken gewoon overslaan in de apparatuur. En een jaar later brandde de eindtrap uit de QCX transceiver die WSPR stond te doen op de End-Fed, eveneens omdat die aan een stekkernetvoeding hing en niet geaard was. Het zou zomaar kunnen dat statische elektriciteit op de End-Fed van Wim voor de schade aan de 9100 heeft gezorgd. Zorg altijd dat je set fatsoenlijk aan de aarde hangt, en hang een weerstand van 1M of zo over de antenne aansluiting om statische elektriciteit naar massa af te leiden, en via de massa naar de randaarde.



Opa Vonk, die zijn bijnaam te danken heeft aan de visuele effecten van zijn soms mislukte experimenten, liep zijn piephok in, waar zijn kleinzoon Pim bezig was om in een kist met allerlei pluggen en verloopjes iets te zoeken. "Zoek je iets?", vroeg Opa geheel overbodig. "Ja", antwoordde Pim. "Ik wil eens zien hoeveel harmonischen er uit mijn portofoon komen, en daarvoor moet ik die aansluiten op uw meetset. Maar die heeft een rare grote connector, en mijn portofoon heeft juist weer een hele kleine. Nou heb ik wel een verloopje gevonden in deze kist voor die grote connector, maar daar zit aan de andere kant weer een heel andere stekker op, u noemt dat BNC geloof ik. Dus nu moet ik er nog een hebben om die plug van mijn portofoon aan te sluiten op die BNC. Waarom zitten toch overal andere pluggen aan? Ik snap de logica niet", mopperde Pim. Opa moest er om lachen. "Wel eens op vakantie geweest naar Amerika, Zwitserland of Engeland?" informeerde Opa. Pim knikte. "Engeland en Zwitserland", zei hij. "En daar wel eens geprobeerd de stekker van je haardroger in het stopcontact te steken?" vroeg

Opa. Pim dacht even na. "Ja, dat gaat niet, want die landen hebben andere stekkers", zei hij. "Inderdaad", zei Opa. "Historisch zo gegroeid. En dat is met onze radiospullen net zo. Sommige keuzes zijn uit het verleden. Sommige zijn overgenomen van professionele apparatuur. En sommige zijn gekozen vanwege ruimte die beschikbaar was. Laten we maar eens kijken naar de meest gebruikte connectoren die je in de radiowereld tegenkomt. Verreweg de meest bekende is de UHF-connector, ook wel bekend onder de naam Piratenplug. Hierbij moet je je realiseren dat in de tijd dat deze connector in de 30-er jaren op de markt kwam, alles boven 30MHz UHF genoemd werd. Vandaar de naam. De officiële naam voor deze plug is trouwens SO-239 voor het vrouwtje, en PL-259 voor het mannetje.



SO-239



PL-259

SO staat voor Socket, en PL staat voor Plug. Tot 100MHz kan je deze connector nog wel gebruiken, maar daarboven nemen de verliezen toe en kan je beter naar een andere connector uitkijken. De UHF connector vind je op de meeste HF-sets, ook als deze 50MHz en/of 70MHz aan boord hebben. Je kunt ze krijgen voor verschillende kabeldiktes, dus je moet bij aankoop altijd even kijken of je de juiste accessoires voor de juiste kabel hebt. Een RG58 kabel is nou eenmaal een stuk dunner dan een RG213". Opa zag Pim fronsen. "Aanduidingen voor kabels. Dat is een heel ander verhaal; ga ik het nu niet over hebben. Onthou maar dat je bij UHF pluggen rekening moet houden met de kabel die je wilt gebruiken.

Dat brengt mij op de N-connector, en dat is die grote connector die je op mijn meetset ziet zitten. Het is een connector met schroefdraad en deze connector is weerbestendig. Deze connector stamt al uit de 40-er jaren van de vorige eeuw en is uitgevonden door Paul Neill van Bell Labs, waarnaar de connector ook vernoemd is. In eerste instantie was de connector bedoeld voor frequenties tot 1GHz in militaire toepassingen, maar een huidige N-connector kan moeiteloos frequenties tot 11GHz aan. Het maximum vermogen wat een N connector aankan wordt bepaald door de doorslagspanning bij de centrale pen. Het gemiddeld vermogen wordt bepaald door de overgangsweerstand van die pen en de daarbij vrijkomende warmte, en is o.a. afhankelijk van de frequentie. Fabrikanten geven voor een schone nieuwe connector met een perfecte afsluiting (SWR=1.0) een maximum van ≈5000W bij 20 MHz en ≈500W bij 2 GHz. Deze omgekeerd kwadratische afname als functie van de frequentie is het gevolg van de afnemende HF-doordringbaarheid bij hogere frequenties. Bij lagere frequenties geeft dezelfde fabrikant een maximum spanning aan van ≈1000 V RMS (effectief dus).

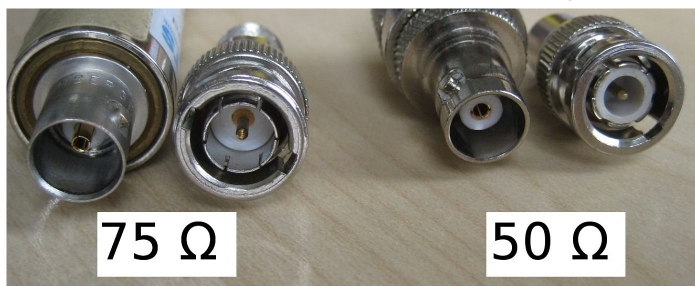
Een complicerende factor van deze connectoren is dat ze er in twee versies zijn: voor 50Ω en voor 75Ω. Het verschil zit 'm in de dikte van de centrale pen: die van de 50Ω connector is dikker dan die van de 75Ω connector, zie foto.



De bovenste twee connectoren zijn 75Ω, de onderste twee 50Ω. Let op de dikte van de pen.

Schroef je een 50Ω connector in een 75Ω socket, dan druk je de middenpen kapot en maak je het desbetreffende apparaat onbruikbaar. Andersom, schroef je een 75Ω connector in een 50Ω socket, dan maakt deze in het beste geval slecht contact, en in het slechtste geval helemaal geen contact. Let daar dus op. 75Ω connectoren vind je vaak op apparatuur die bedoeld is voor de kabeltelevisie wereld. Spectrum analysers en amateur apparatuur gebruiken doorgaans 50Ω connectoren.

En dan hebben we nog de BNC connector. De BNC connector (BNC staat voor "Bayonet Neill–Concelman") is een miniatuur connector voor radio frequenties die voor coax kabel gebruikt wordt, en die snel af- en aan te koppelen is. De female connector heeft twee uitstekende pennetjes aan de buitenkant waar je met een kwartslag het mannetje op draait. De BNC connector vind je in een breed toepassingsgebied: voor zowel video, ouderwetse computer netwerken (IBM 3299, ARCnet, 10Base2) als op radio apparatuur. En ook hier vind je 75Ω en 50Ω uitvoeringen van de connector, met eveneens verschillen in dikte van de middenpen.



Op frequenties onder de 10 MHz heeft de misaanpassing tussen een 50Ω connector of kabel en een 75Ω versie een verwaarloosbaar effect. Oorspronkelijk werden de BNC connectoren dan ook alleen maar in 50Ω uitvoering gemaakt, ongeacht de impedantie van de gebruikte kabel. Maar boven de 10MHz gaan reflecties een grotere rol spelen en dus zijn ze later ook in andere impedanties gemaakt.

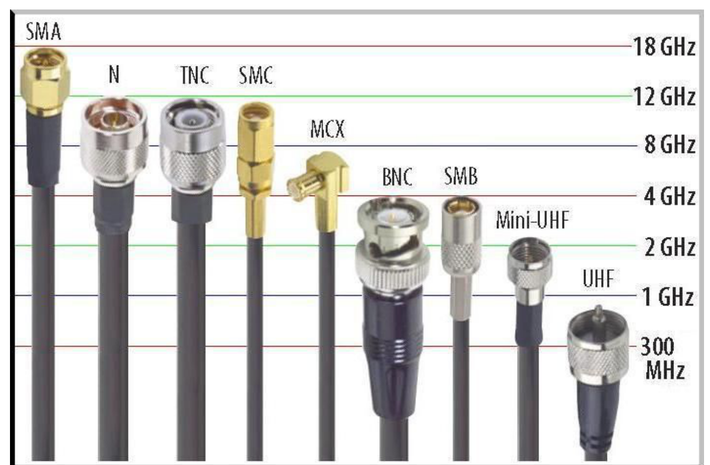
De 50Ω connectoren worden doorgaans gespecificeerd voor frequenties tot 4 GHz en de 75Ω versie tot 2 GHz. In de connectoren wordt meestal gebruik gemaakt van een plastic diëlectricum bij zowel het mannetje als het vrouwtje. Dit diëlectricum veroorzaakt toenemende verliezen op de hogere frequenties. Boven de 4 GHz gaan de pennetjes op de vrouwtjesconnector stralen, en dat maakt de connector weliswaar bruikbaar, maar niet noodzakelijkerwijs stabiel tot 11 GHz. In de amateurwereld zie je de BNC connector vaak op QRP (laag vermogen) transceivers, en ook nog wel op (vooral oude types) portofoons. Ze zijn niet geschikt voor grote vermogens.

Dat brengt mij bij de laatste veelgebruikte connector in de amateurwereld: SMA (SubMiniatuur versie A) connectoren zijn semi-precisie coaxiale HF connectoren die in de 60-er jaren van de vorige eeuw ontwikkeld zijn als minimale connector voor coaxkabels met een schroef koppelmechanisme. De connector heeft een impedantie van 50Ω. De SMA connector is ontworpen voor gebruik van DC (0 Hz) tot 18 GHz, en wordt het meest toegepast in microgolf systemen, portofoons en mobiele telefoon-antennes, en meer recent in WiFi antenne systemen en USB software-defined radio dongles. Ze worden ook gebruikt in de radio astronomie, in het bijzonder bij hogere frequenties (5 GHz+)



Je snapt dat je bij de verregaande miniaturisering van tegenwoordig geen N-connector op een portofoon zet. Zelfs een BNC-connector is daarvoor nog aan de forse kant. En dus wordt daar voor SMA connectoren gekozen. Overigens geheel willekeurig voor mannetjes of vrouwtjes, zelfs binnen hetzelfde merk: de Baofeng UV-3 had een female connector op de portofoon en een male connector aan de antenne, terwijl de grote broer Baofeng UV-5 juist een male connector op de portofoon had, en dus een female connector aan de antenne. Professionele meetapparatuur is vaak voorzien

van een N-connector, en onze amateurzenders met enig vermogen beschikken over het algemeen over een UHF connector - een SO-239 dus. En mijn FT857 transceiver heeft een SO-239 voor HF en 6m, maar een N-connector voor de 2m/70cm antenne. En ja, als je dan apparaten aan elkaar moet knopen, dan heb je zo af en toe een verloopje nodig. Daar heb ik dan ook bakken vol van. Koop niet de allergoedkoopste verloopjes in China, want daarvan is de kwaliteit soms allerbelabberdst. Kijk gewoon eens rond op radiobeurzen: daar zijn ze voor. En zorg dat je er een paar hebt liggen. Ik heb bijna allemaal verloopjes naar BNC, omdat die BNC kabels zo makkelijk aan- en afkoppelen, zonder een hoop geschroef. Alleen de HF sets zitten met PL-kabels aan de antenneschakelaar, maar de andere apparatuur is allemaal met BNC's met elkaar verbonden. Dat experimenteert veel makkelijker. Voor het totaalplaatje heb ik hiernaast nog een overzicht met een indicatie van het frequentiebereik van de bekende maar ook een paar minder bekende connectoren. De UHF connector is daar nog wat optimistisch

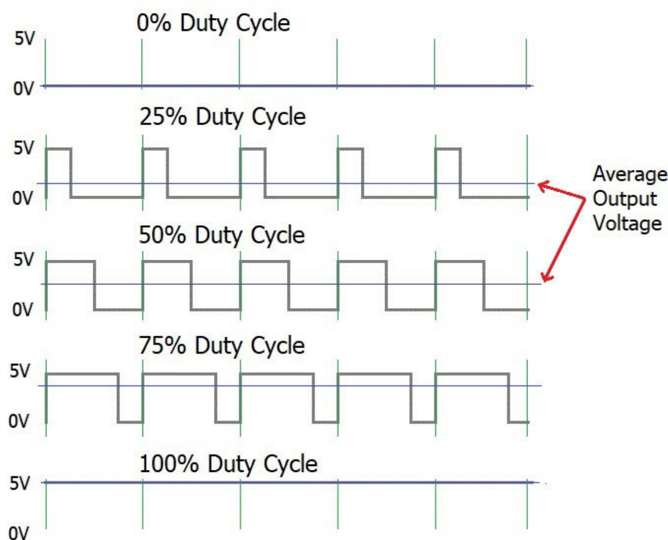


ingeschat, want zoals ik je al vertelde, zie je die vrijwel niet boven de 100MHz", besloot Opa. "OK", zei Pim gelaten. "Voor elke toepassing een connector. Gelukkig voor de amateurs dus maar een stuk of 4 smaken. En gelukkig heeft u genoeg van die verloopjes, dus kan ik nou eens kijken wat mijn porto aan harmonischen produceert", zei Pim. Opa knikte, en drukte hem het ontbrekende verloopje in zijn handen, wat de glimlach op Pim's gezicht weer terug deed keren, zodat hij opgetogen de voorbereidingen voor zijn metingen kon gaan treffen.

AM met een Arduino

Tijdens een van mijn surftochten over het internet liep ik tegen een artikeltje aan waarbij een hobbyist beweerde een AM signaal voor zijn radiootjes op te kunnen wekken met een Arduino. En dan bedoel ik niet met een Si5351 en een externe modulator, maar gewoon een kale Arduino met een draadje aan een I/O pin als antenne. Daar was ik wel benieuwd naar, dus verdiepte ik mij in de beschrijving van de schakeling om uit te vinden hoe men dat voor elkaar had gekregen. Want een Arduino heeft geen analoge uitgangen, dus hoe maak je dan een amplitude gemoduleerd signaal. Gaandeweg het artikel werd het mij duidelijk waar de "zender" op gebaseerd was: Pulsbreedte modulatie, in het Engels afgekort als PWM. En omdat het begrip daarvan essentieel is voor de manier waarop deze zender werkt, zal ik eerst uit de doeken doen hoe PWM gebruikt wordt voor het genereren van analoge signalen.

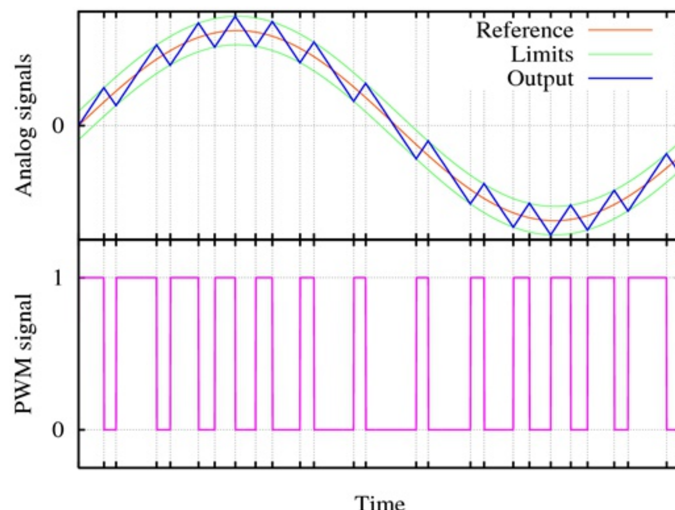
Zoals bekend, kan een processor niet meer dan een 1 of een 0 maken op zijn digitale uitgangen. En dan heb je óf de volle spanning, óf helemaal niets. Maar als je nou de verhouding tussen de tijd dat er een 1 op de uitgang staat en de tijd dat er een 0 staat kan variëren, kan je wél de gemiddelde waarde van het digitale signaal beïnvloeden. De verhouding tussen aan en uit van een digitaal signaal wordt Duty Cycle genoemd: letterlijk vertaald de werkzame tijd. Is de uitgang 0, en blijft hij 0, dan is de Duty Cycle uiteraard ook 0 en de gemiddelde spanning 0. Maak je de tijd dat de uitgang 1 is net zo lang als de tijd dat deze 0 is, dan is de Duty Cycle 50% en de gemiddelde spanning de helft van de maximale waarde. Zie figuur hieronder:



Varieert de Duty Cycle, en zet je een laagdoorlaatfilter achter het signaal, dan zal de gemiddelde analoge waarde mee variëren met de Duty Cycle van het digitale signaal. Waarom een laagdoorlaatfilter? Om de schakelcomponent kwijt te raken. Ik zal dat illustreren aan de hand van een simpel voorbeeld. Stel je voor dat je een lampje via een schakelaar aansluit op een batterij, zie dit schema.

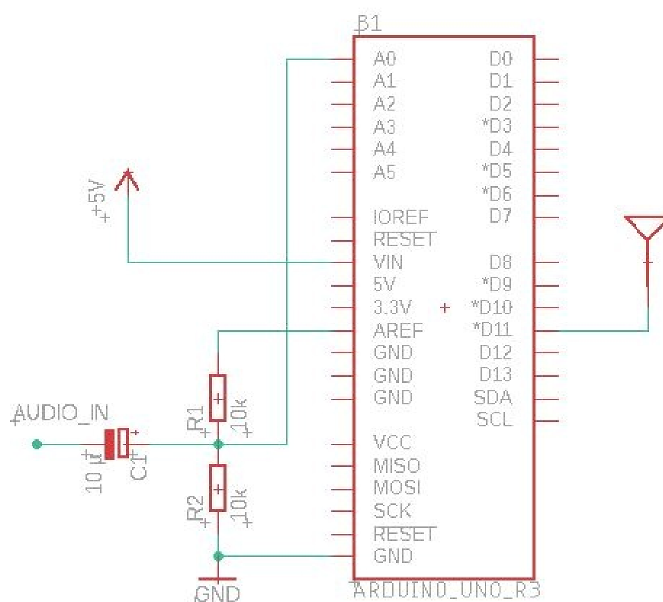


Als ik de schakelaar steeds 5 seconden sluit en 5 seconden open, heb ik een Duty Cycle van 50%. Maar om nou te zeggen dat de lamp voor mijn idee op halve sterkte brandt... Niet echt. Het is gewoon een knipperlicht. Maar ga ik de schakelaar steeds sneller openen en sluiten, dan komt er een moment dat de gloeidraad van de lamp het schakelen niet meer kan volgen door de traagheid waarmee deze opwarmt en afkoelt. De gloeidraad werkt dan als laagdoorlaatfilter en alleen de gemiddelde spanning (en dus lichtsterkte) blijft nog over. Bij zo'n 100Hz brandt de lamp voor ons gevoel dan al heel gelijkmatig op de halve voedingsspanning. Niet alleen de breedte van het signaal is dus van belang voor het genereren van een analoog signaal, maar ook de frequentie in combinatie met een of ander laagdoorlaatfilter. Hoe ziet dat er dan uit als ik b.v. een sinus wil genereren met behulp van pulsbreedte modulatie? Zie plaatje:



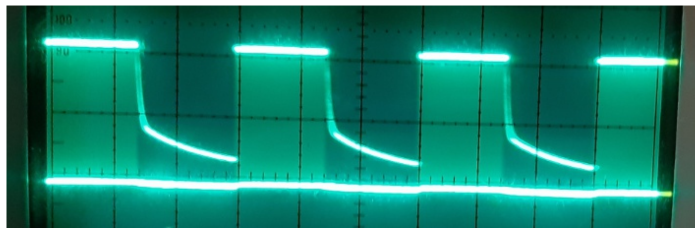
Zoals je ziet, volgt het analoge signaal de breedte van de pulsen, afgevlakt met b.v. een eenvoudig RC-filter. En nu kan ik een analoog signaal maken met de digitale uitgang van een microprocessor. En dat is de basis van hoe pulsbreedtemodulatie gebruikt wordt voor het opwekken van analoge signalen.

Terug naar de AM zender. Het schema was echt waanzinnig eenvoudig, zie hieronder:



Met twee gelijke weerstanden wordt analoge ingang A0 op de helft van de AREF spanning van de Arduino gezet. Een elco koppelt het analoge signaal in, en de antenne komt aan digitale uitgang D11. Dat is alles. Het hele programma was maar een paar regels en het enige wat je moest doen, was de gewenste zendfrequentie in de code zetten, door de compiler jassen en uploaden naar de Arduino.

Even een signaaltje uit de computer getoverd met wat muziek erop, en dat aan de Arduino toegevoerd. De FT857 op de middengolf gezet en naar het signaal gezocht. Ik had 1485kHz opgegeven, maar daar vond ik 'm niet. Of eigenlijk: ik vond overal in de band wel flarden muziek, maar niet echt DE draaggolf die ik verwacht had. Ik programmeerde er even 1000kHz in en ziedaar, daar was het signaal. Het werkte! Ik was nieuwsgierig naar hoe zo'n signaal er precies uit zag, dus knoopte ik de scoop aan de "antenne". Wat ik daar zag, had ik niet verwacht.

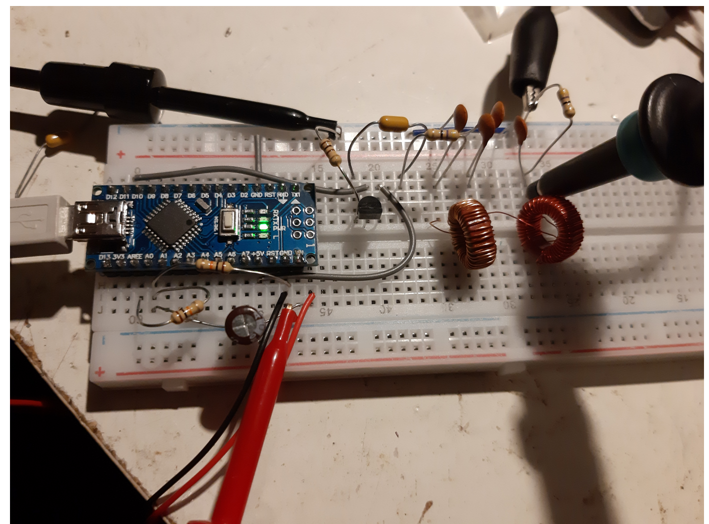


Feitelijk een 1MHz draaggolf, 100% gemoduleerd met een blokgolf van ongeveer 16kHz. Wat was dáár nou de gedachte achter? Ik had een constante draaggolf verwacht, waarvan de pulsbreedte (Duty Cycle) in het ritme van de muziek gewijzigd zou worden. Voor wat ik kon zien, was die 16kHz de bemonsteringsfrequentie van het analoge signaal. Om te zien wat er precies gebeurt bij het moduleren, sloot ik mijn toongenerator aan en blies er 1kHz in. Nu was goed te zien hoe het moduleren werkte:

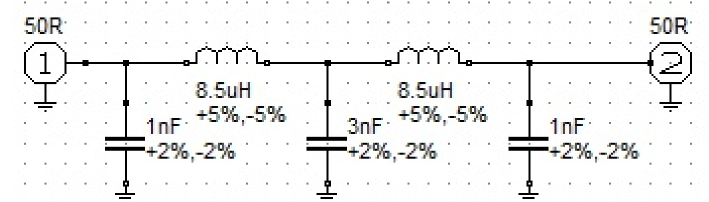


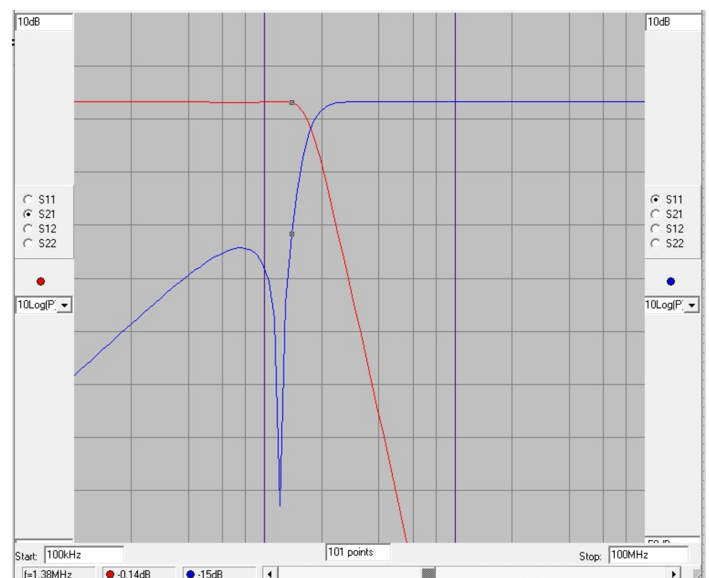
Niet de pulsbreedte van de draaggolf zelf wordt in breedte gewijzigd in het ritme van de modulatie, maar de bemonsteringstijd wordt gewijzigd (let op, niet de *frequentie*, maar de *tijd*. De Duty Cycle dus). Doordat de energie inhoud van de draaggolf dan inderdaad wijzigt met de frequentie, treedt de gewenste amplitude modulatie op. De radio zou volgens de maker dienen als laagdoorlaatfilter, waardoor het gewenste effect optreedt. Maar niet op de manier waarop je het zou willen. Of die 16kHz nog door de radio heen komt: geen idee. Mijn FT857 is hooguit 3kHz breed. En zelfs als een MG radio die 16kHz nog enigszins doorlaat, ga ik dat niet horen. Die tijd ligt al lang achter mij...

Dat laagdoorlaatfilter. Zou dat nog wezenlijk iets veranderen? Mijn gezond verstand zei van niet. Immers, die 16kHz "ziet" dat laagdoorlaatfilter niet eens. Ik besloot eens te proberen er een laagdoorlaatfilter achter te zetten. Waar heb je anders een breadboard voor.

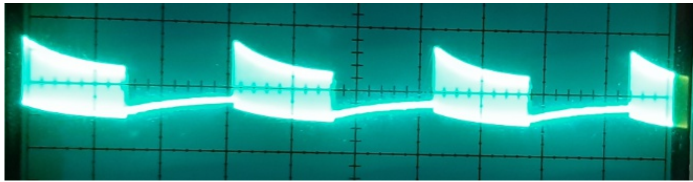


Ik maakte gebruik van een 5-polig filter dat ik met behulp van Elsie berekende. Het effect checkte ik daarna met RFSIM99, en dit is het resultaat, schema en plot:





Het filter begint af te vallen bij ongeveer 1.38MHz en dus hield ik even 1MHz als draaggolf aan. Hielp het? Neuh, niet echt:



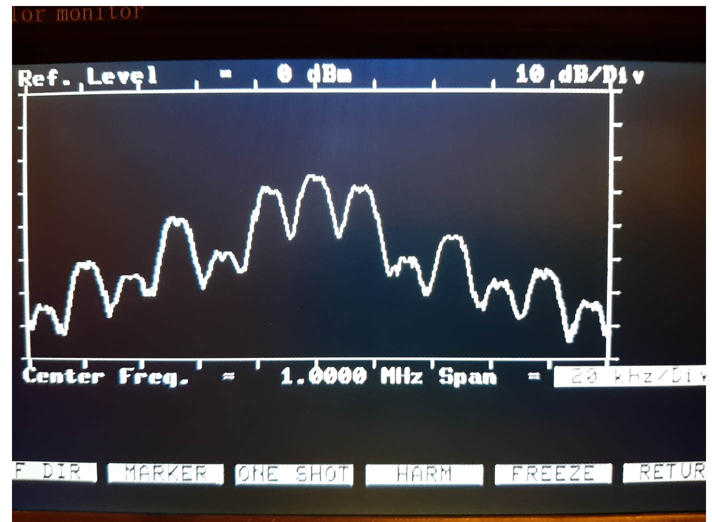
Dit gaan nooit een fatsoenlijk amplitude gemoduleerd signaal worden dat je aan een eindtrap(je) aan kunt bieden om b.v. omroep mee te spelen. Om twee redenen niet. Om te beginnen de frequentie opwekking. Zoals ik in het begin van mijn betoog schreef, kon ik in eerste instantie mijn signaal niet vinden op de FT857. Toen ik me in de code ging verdiepen, bleek waarom. De frequentie van de draaggolf wordt uiteraard afgeleid van de klokfrequentie van de Arduino, en die is 16MHz. De Arduino is geen frequentie synthesizer, maar deelt gewoon zijn klok. En dus is het aantal frequenties gelimiteerd, volgens:

$$f = \frac{f_p}{2 * (1 + \text{OCRA}) * 1000}$$

waarin f_p de processorfrequentie is; voor de Nano 16MHz, en OCRA de waarde van het OCRA timer register van de Arduino. Door dat te variëren tussen 4 en 14 zijn de draaggolf-frequenties te genereren zoals in de tabel hiernaast zijn weergegeven. De enige frequentie die in het standaard 9kHz raster valt, is in rood weergegeven. Voor mijn experiment heb ik dus uiteindelijk 1MHz gekozen. Voor een historische radio met afstemcondensator maakt dat niets uit, maar voor een moderne radio met een 9kHz raster is je enige keuze 666kHz. Toen ik dus 1485kHz invoerde, rondde het programma dat af naar 1600kHz en daarom kon ik 'm eerst niet vinden. Doordat de draaggolf feitelijk met een 16kHz blokgolf gemoduleerd wordt, kom je de signalen in de hele band tegen door de zijbandproducten die dan onststaan.

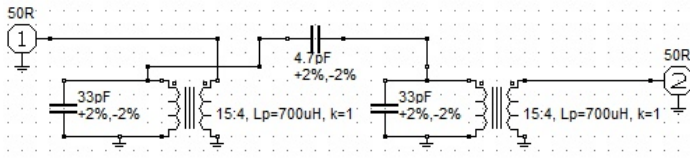
14	533
13	571
12	615
11	666
10	727
9	800
8	888
7	1000
6	1142
5	1333
4	1600

En dat is de tweede reden waarom je hier geen omroepzender van kunt maken: de rotzooi die er aan de antenne verschijnt. Ik zette dat op de rudimentaire spectrum analyzer van mijn Stabilock meetset, en die kwam tot de volgende conclusie:

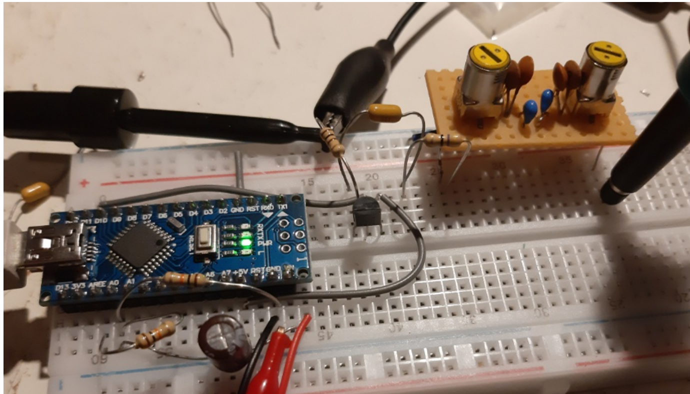


Je ziet dat de zijbanden met enige regelmaat (om de 16kHz) terugkomen en hiermee zou je de complete middengolf verzieken.

Om als laatste nog eens te kijken wat het resultaat is als je geen laagdoorlaat, maar een banddoorlaat filter toe zou passen, zette ik er nog even een banddoorlaatfilter achter. Ik had de 455kHz spoeltjes nog die uit de gerepareerde VRZA ontvanger gekomen waren, dus die kwamen nu mooi van pas. Ik moest eerst berekenen wat voor condensator daar overheen moest: volgens de datasheets zit er standaard 150pF in voor de toepassing op 455kHz. Met behulp van de tools van de Ring Core Calculator kan je dan uitrekenen wat de zelfinductie van de spoel is, en daarna kan je berekenen wat de capaciteit moet zijn bij 1MHz. Ongeveer 31pF. Die had ik niet, maar 10pF parallel aan 18pF (die ik beiden nog wel in de voorraad had) kwamen dicht genoeg bij. Met behulp van RFSIM99 berekende ik de topcapaciteit om de twee kringen aan elkaar te knopen en dat zou ongeveer 4,7pF moeten zijn. Die had ik ook nog in de voorraad, dus monteerde ik het hele bandfilter op een stukje Veroboard, met een paar afgeknipte draden van weerstanden er aan (waar de werkbank altijd vol mee ligt), zodat deze in het breadbord kon.

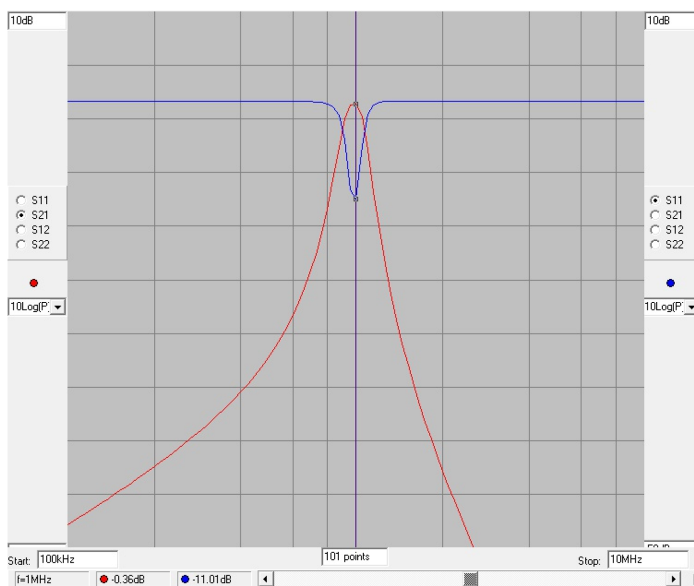


Schema van het bandpass filter. Uit de documentatie bleek nergens de wikkelverhouding, dus ik koos volkomen willekeurig 15:4 met een zelfinductie van 700µH - die uit de berekening naar voren kwam.

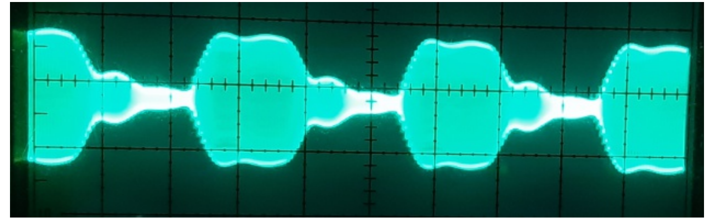


Het bandfilter in plaats van het laagdoorlaatfilter. Merk op dat ik een emittervolger gebruikte met 100Ω in de emitter en 47Ω naar het filter toe, om een fatsoenlijke aanpassing te krijgen. Het filter werd ook met 47Ω afgesloten. Datzelfde had ik overigens ook met het laagdoorlaatfilter gedaan.

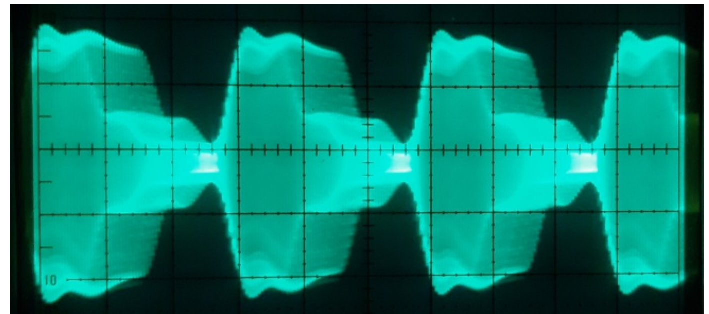
Ik floot het filter eerst even door met de Stabilock meetset en daaruit bleek dat de twee kringen overkritisch gekoppeld waren: ik kreeg twee pieken. Door een extra condensator van 4,7pF in serie te zetten met de al eerder geplaatste 4,7pF zodat er 2,35pF overbleef, kreeg ik een keurige enkele piek.



Scheelde het? Alweer niet. Je haalt wel de scherpe kantjes van het signaal af omdat er nu alleen nog maar 1MHz doorheen komt, maar het wordt nooit een mooie constante draaggolf die je in amplitude kunt moduleren. Het blijft een gepulseerd signaal waarvan de duty cycle wijzigt met de modulatie (het aangeboden LF).

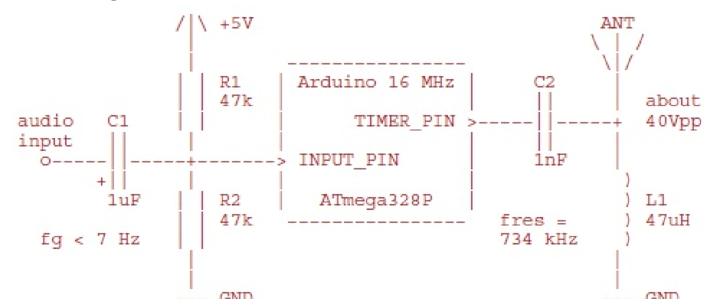


Ongemoduleerd signaal, met gebruik van bandfilter



Signaal gemoduleerd met 1kHz. Je ziet de breedte veranderenin het ritme van het LF signaal. De Y-as was hier overigens iets gevoeliger ingesteld omdat de scoop dan beter triggerde.

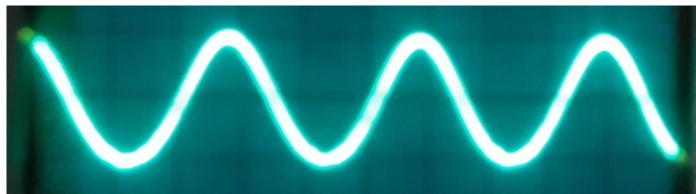
Hier zou het verhaal hebben kunnen eindigen, ware het niet dat mijn nieuwsgierigheid nu pas echt gewekt was. Zou het niet mogelijk zijn om - zoals je van een écht PWM signaal verwacht - de draaggolf gewoon in duty cycle te wijzigen, op het ritme van het LF? Ik speurde verder op het internet en zowaar, ik vond een tweede ontwerp van een AM-zender met een Arduino. Voor wat betreft het schema zouden ze naast elkaar gelegen kunnen hebben. Nou ja, bijna. Het verschil zit 'm alleen in de spanning op A0, die hier de halve voedingsspanning is in plaats van de halve V_{ref} (en een wat kleinere ingangs-condensator), en het gebruik van pin 3 als uitgang, in plaats van pin 11. Zie het hieronder in ASCII getekende schema.



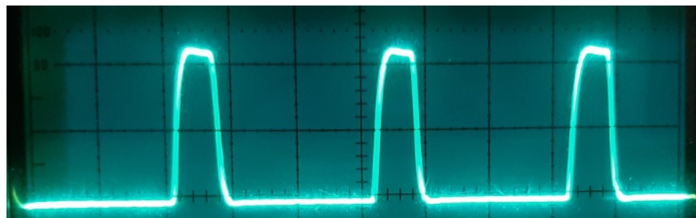
De gebruikte in- en uitgangen blijken niet uit het schema, maar wel uit de code. Wat opviel bij het vergelijken van de code, is dat de eerste versie geen gebruik maakte van de loop() functie van de Arduino. De functionaliteit wordt volledig gestuurd door de interrupt routine. Bij de code van de tweede versie wordt wél gebruik gemaakt van de loop() functie. Ook is deze code niet duidelijk in de manier waarop de frequentie bepaald wordt, maar door met de waardes van de TIMER_TOP variabele te spelen vond ik al gauw uit dat de wijze van berekenen van de draaggolf niet veel afwijkt van de eerste versie. Zoveel mogelijkheden met een klok van 16MHz heb je nou ook weer niet. In dit geval is het:

$$f = \frac{f_p}{(OCR2A + 1) * 1000}$$

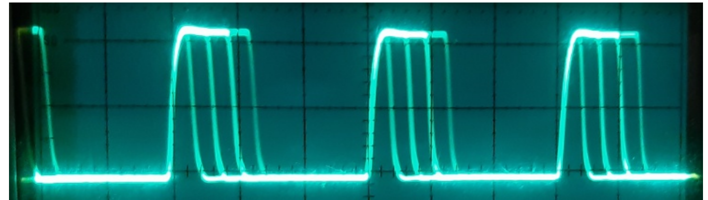
Hier wordt OCR2A gebruikt, omdat die de besturing van pin 3 voor zijn rekening neemt. In de code wordt OCR2A gelijk gemaakt aan de variabele TIMER_TOP en daarmee bepaal je dus de frequentie. Merk ook op dat de factor 2 onder de streep van de deling verdwenen is. Je kunt met deze versie dus 2x zoveel frequenties maken vergeleken met de eerste versie. En ook hier is f_p uiteraard 16MHz. Ik nam weer 1MHz als draaggolf (TIMER_TOP=15) en blies de code in de Nano. Scoop erop, en ik had een prachtige constante draaggolf!



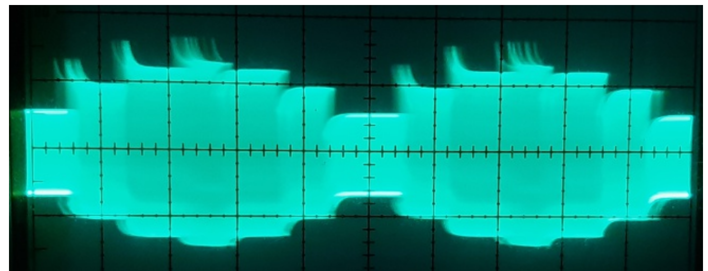
Voor de volledigheid meette ik ook nog even op pin 3 van de Arduino, waar het ruwe PWM signaal op staat, en ook hier had ik ongemoduleerd een fraaie reeks ononderbroken pulsen.



Dit zag er heel wat beter uit dat de eerste versie van de AM zender. Nu was het tijd om de zender eens te moduleren, dus gebruikte ik weer mijn dubbeltoongenerator, met uitsluitend 1kHz als toon. Ik verwachtte net als bij de eerste versie dat één van de flanken van de draaggolfpuls een soort "vegen" zou gaan vertonen, afhankelijk van de sterkte van de modulatie. Maar dat was maar gedeeltelijk waar:



Het leek er meer op dat de modulatie niet lineair was, maar zich beperkte tot een klein aantal gedefinieerde niveau's. Toen ik de tijdbasis van de scoop terugschroefde naar het hoorbare gebied, was dat ook duidelijk te zien aan de omhullende van de draaggolf:



Het blijkt dus dat door de beperkte resolutie die je maar hebt bij het variëren van de pulsbreedte bij deze voor de Arduino relatief hoge frequenties, er slechts een klein aantal pulsbreedtes overblijven die uiteindelijk de amplitude bepalen. Het gevolg is dat het geluid vrij rauw klinkt. Ik zal niet zeggen vervormd, want dat is van een heel ander kaliber, maar het is gewoon niet echt mooi. Nou is de vraag wat je daar van merkt op een historische middengolf radio, maar toch. Ga je voor een puur signaal, dan is de tweede versie superieur, ondanks dat het audio niet zo fraai klinkt. Ga je voor een goede geluidskwaliteit, dan is de eerste versie superieur, ondanks dat er een uitermate vreemd geconstrueerd signaal uit de processor komt, die je met enig fatsoen niet in de ether los kunt laten, maar hooguit op een draadje in de buurt van de radio. Maar het is zonder meer een interessant experiment en het kost je slechts 1 Arduino van nog geen $2, twee weerstanden en een condensator. Voor de volledigheid de linkjes naar de twee sketches voor de twee versies:

https://www.pi4raz.nl/download/AM-TX.ino
https://www.pi4raz.nl/download/AM-TX2.ino

PA3CNO's blog

Van Rob PE9PE kreeg ik een aantal linkjes naar een nieuwe lichting Chinese transceivers die wel leuk zijn om eens te bekijken. Allereerst de Q900: een SDR transceiver die vergeleken wordt met de IC-705, maar dan veel goedkoper. Het frequentiebereik van deze transceiver is van 160m t/m 70cm: alleen 4m zit er niet in. Ondersteunde modes zijn CW, SSB, AM en FM. Vermogen op HF/6m is 30W in SSB, 15W in CW en FM, en 5W in AM. Vermogen op 2m/70cm is 5W.



Bijzonder is de grote variatie in mogelijke voedingsspanning: 5-32V, en de mogelijkheid er een GPS en LoRa module in te zetten. De ingebouwde antennetuner kan 1:3 nog recht-trekken, en dat is een beetje weinig vind ik. Een béétje eindtrap krijgt het niet echt warm van 1:3.
Een linkje naar een live demonstratie in voor mij onbegrijpelijk Chinees vind je op YouTube:
https://www.youtube.com/watch?v=sMIRSrdm5z4&feature=youtu.be
En een linkje naar een site met in het Engels wat uitgebreidere specificaties:
http://radioaficion.com/news/q900-sdr-transceiver/
Een prijs van deze transceiver heb ik nog niet kunnen vinden.

Ook nieuw is de Hambuilder V3.0 HBR4HF 4 Band HF Transceiver, voor 80, 40, 30 en 20m, waar de transceiver met behulp van twee IRF520 transistoren een uitgangsvermogen van 25W, 20W, 15W en 10W levert. Dat is een direct gevolg van de grotere gate-capaciteit van de IRF520 transistoren. Deze transistoren kunnen veel meer hebben dan de bekende IRF510, maar dus ten koste van de veel groter gate capaciteit. Het uitgangsvermogen is regelbaar, en dat was bij zijn voorganger niet het geval.



Minpuntje voor CW-ers: bij CW ontvangst wordt het enkelzijband filter gebruikt. Er is dus geen separaat CW filter. Daar kom je in een drukke band niet mee weg. En: bij CW zenden wordt dit gerealiseerd door een toon op de microfoon ingang te zetten. Dan moet dat toontje spectraal ontzettend schoon zijn om geen ongewenste nevenproducten te krijgen. Ik beschreef dat probleem al eens in de RAZzies van februari 2013 bij de bouw van mijn 40m SSB/CW transceiver. Dus ja, je kunt er CW mee doen. Maar daar ligt niet de kracht van deze transceiver. Voor net onder de $200 kan je deze transceiver kopen. En op deze link vind je meer informatie: https://qrznow.com/hambuilder-v3-0-hbr4hf-4-band-hf-transceiver/

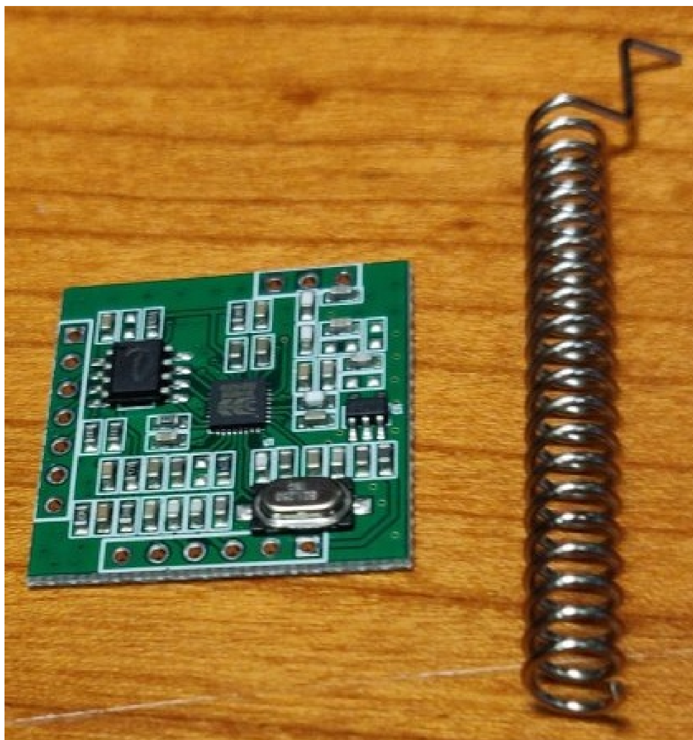
Nog een laatste leuke voor de CW QRP operator: de SW-3B QRP CW transceiver. Deze transceiver heeft 40m, 30m en 20m aan boord, met een uitgangsvermogen van 5W.



Voedingsspanning van 8V (waar hij nog maar 1.5-2W levert) tot 15V. Bij ontvangst gebruikt hij slechts 40-45mA (afhankelijk van of je backlight

aan of uit staat) en bij zenden 800mA. De prijs van deze transceiver is $188. Een YouTube filmpje met een demonstratie vind je op:
https://www.youtube.com/watch?v=_8IgE11Jpd0
en wat meer aanvullende informatie op:
https://www.venus-itech.com/product/sw-3b-qrp-cw-transceiver/

Nog wat nieuws van onze vriend Jure Mikeln S52CQ: er zijn weer nieuwe Walkie-Talkie modules uit, die je kunt programmeren met twee vaste frequenties in de volgende banden:
26.175M ~ 27.5MHz;
40.66M ~ 40.7MHz
49.820M ~ 49.9MHz
400M ~ 470MHz

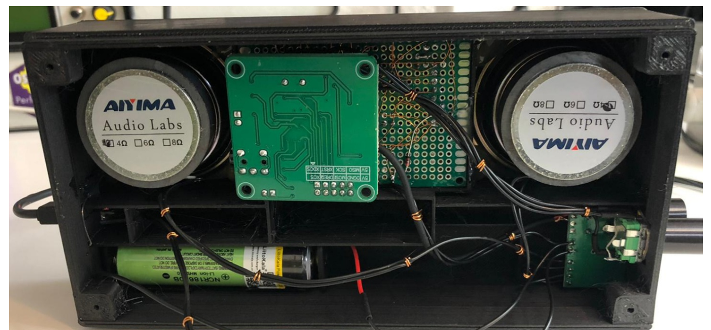


Leuk om een 70cm setje mee te bouwen. De spiraal op de foto is de antenne voor UHF. Kosten van de module: €5,50. Jure heeft wel een programmer voor de printjes, maar nog niet de gegeven hóé de printjes te programmeren. En China ligt een beetje stil momenteel. Meer informatie over deze printje vind je op zijn website:
https://english.svet-el.si/index.php/blog/2020/01/09/49-new-small-walkie-talkie-modules
Jure heeft beloofd daar binnenkort een artikel over te schrijven, zodra er meer informatie over het programmeren bekend is.

Wat kwam er zoal voorbij in de RAZ Whatsapp groep de afgelopen maand. Dat was weer teveel om allemaal te behandelen, dus pak ik er een paar dingen uit. Allereerst de internet radio van Robert PA2RDK. Hart van de radio is een ESP32, die van zichzelf al WiFi aan boord heeft. Daarmee wordt verbinding gemaakt met het internet en kan een keuze gemaakt worden uit talloze radiostations.



De ESP32 stuurt weer een radio moduletje aan, waar weer een laagfrequent versterker achter hangt die twee luidsprekers aanstuurt, waarmee 3W LF geproduceerd wordt. En da's best veel.



De radio wordt gevoed met een 3,7V Li-Ion batterij, waarop hij een printje aansloot dat voor het laden van de batterij zorgt, en er ook voor zorgt dat de batterij niet te ver ontlaadt - en dat allemaal voor €0,13 bij Ali. Dat printje is op bovenstaande foto nog niet te zien. Het kastje is eigen ontwerp en geprint op een 3D printer. Dat alleen is al een klus op zich, om het kastje zo uit te tekenen dat alles erin past.

Over de batterij gesproken. De eerste die Robert gebruikte, ging maar een paar uur mee. Maar een ander exemplaar laat de radio meer dan een dag spelen. In de WhatsApp groep werd wat gekheid gemaakt dat je de kwaliteit van batterijen gewoon kan wegen. Maar dat is inderdaad het geval:

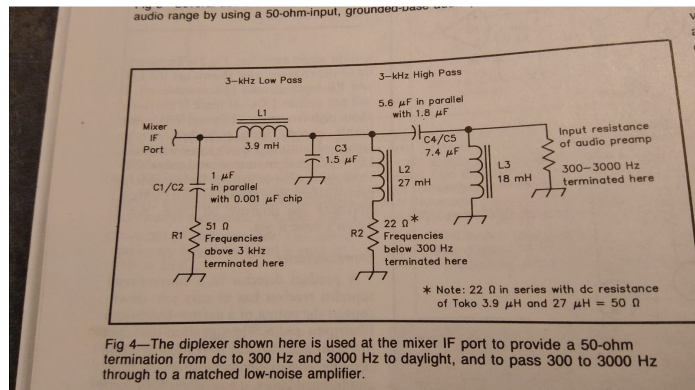


Op de foto links de slechte batterij, en rechts de goede. Het scheelt niet alleen in elektrische capaciteit, maar bijna een factor twee in gewicht. Of de batterij vol of leeg is, is aan het gewicht overigens niet te zien...

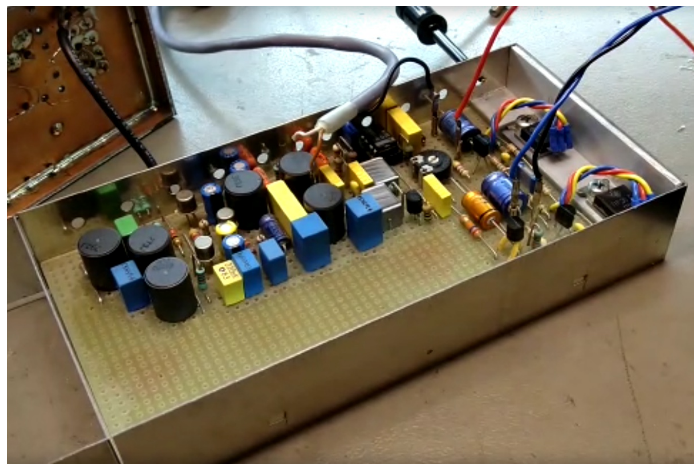
Het spelen met Arduino's, ESP's, LoRa processoren e.d. begint trouwens epidemische vormen aan te nemen. Op de clubavonden zijn al diverse internet radio's, weerstations, trackers, VFO's etc. voorbijgekomen die allemaal wel een van deze processortypes bevatten. Voorlopig is er dus nog wel genoeg om over te schrijven.

Ook Mans PA2HGJ is weer druk aan het experimenteren. Deze keer met een DC ontvanger als voorbereiding op een SDR ontwerp. De Direct Conversion ontvanger is gebaseerd op een ouder ontwerp van KK7B. De mixer is een enkele SBL1 diode ringmixer, waarbij voor de Local Oscillator tijdelijk even de functiegenerator gebruikt werd. En die eerste experimenten leverden al meteen een bruikbaar ontvangstsignaal op. De ontvanger is leuk, ook voor beginners. Alles na de SBL-1 is laagfrequent.

Bij diodemixers is het wel belangrijk dat de IF uitgang over groot bereik 50Ohm ziet. Dat is opgelost met een diplexer en daarna een 2N2222 in geaarde basis.



Diplexer circuit achter de mixer. Spoelen hebben hoge waardes, alles is hier al laagfrequent.

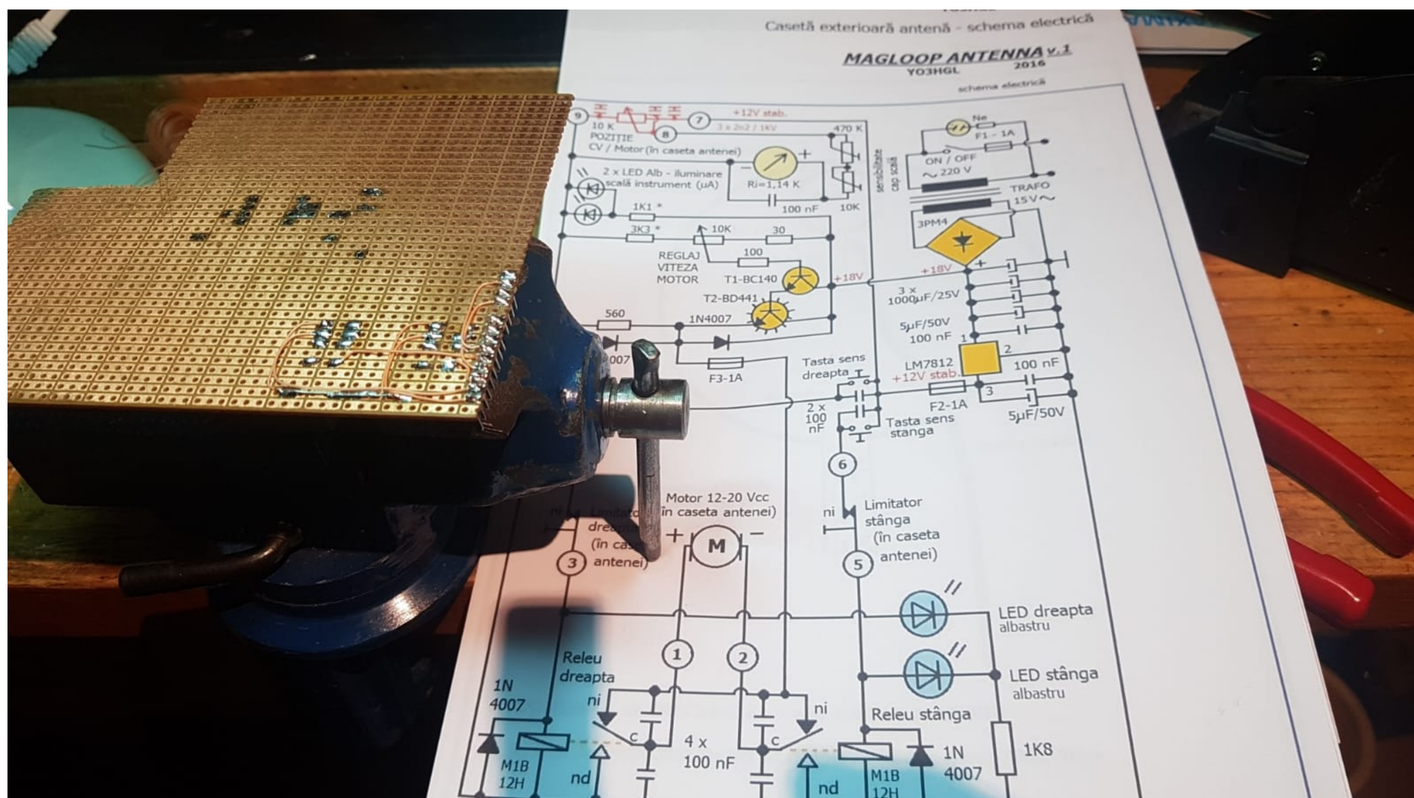


De mixer is op dit moment geïntegreerd als opzet printje omdat Mans ook nog met andere mixers wil experimenteren, b.v. een schakelende mixer met TTL multiplexers 74HC4052.

De mixer aansluiten gaf nog de meeste problemen. Er zit (nog) geen filtering voor, en bij verkeerde GND paden was er sterke AM doorbraak van VAHON op 1566kHz. LO en RF waren aangesloten met aan één kant geaarde coax, massa aan de IF kant naar de ingangsversterker. Dat was dus fout, direct aansluiten van de antenne op de mixer ging wel goed. Nu is de coax naar de LO en RF ingangen geaard op de mixer en bij de ingangsconnector en is de aarde bij de IF losgekomen. Nu is er geen AM doorbraak meer. Ook geen oscillatie bij hoog LF volume op speaker.

Zo zie je maar weer hoe belangrijk de lay-out van je RF GND is... Wordt ongetwijfeld vervolgd.

Dan is Wim PE1PWR aan het experimenteren met een sturing voor een Loop afstemming.



De eerste opzet



En het eindresultaat

De insteek is om een loop antenne van ongeveer een meter af te stemmen. Wim wil deze antenne gebruiken vanaf 80m. Nou zijn er al diverse artikelen over loop antennes in de RAZzies verschenen, en als je die gelezen hebt, weet je wel dat je van een loop antenne met een diameter van 1m op 80m niet veel hoeft te verwachten. Maar de antenne gaat voornamelijk voor ontvangst gebruikt worden: voor zenden gebruikt Wim de dipool. Als de loop 22dB verzwakking geeft ten opzichte van een full size dipool (en dat doet hij, volgens mijn berekeningen) maar de storing wordt door de loop antenne 30dB verzwakt (omdat storing voornamelijk elektrisch is, en daar is de antenne niet gevoelig voor) dan wint Wim per saldo 8dB in de ontvangst en dat is bijna 1,5 S-punt. En dat is best veel. Dus wellicht is een loop antenne

voor ontvangst zo gek nog niet. Als je een loop niet voor zenden gebruikt, hoeft de afstem-condensator van de loop ook geen grote spanningen te kunnen weerstaan. Zodra het geheel in bedrijf is, krijgen we vast nog wel eens een update van Wim over de resultaten van dit experiment.

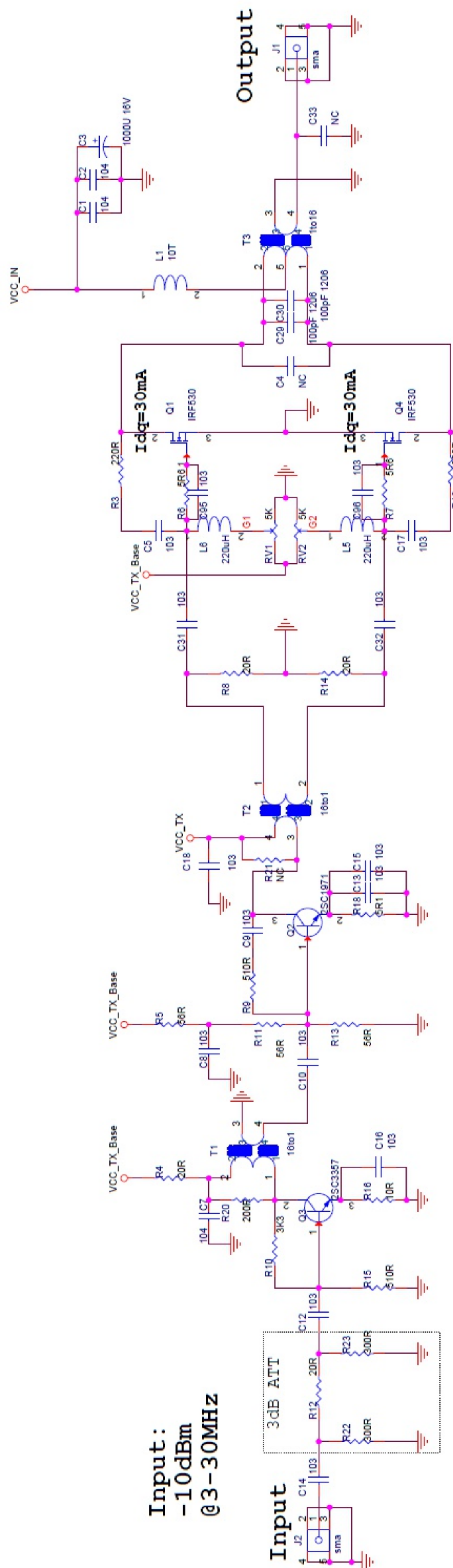
En dan heb ik alweer 4 pagina's volgemaakt... Voor iedereen die ik vergeten ben uit de WhatsApp groep: het was ook teveel om op te noemen. Heb je vragen of opmerkingen, dan kan je die altijd kwijt op info@pi4raz.nl. Zolang weer en condities slecht blijven, is de productiviteit van onze leden hoog. Want dan kan alle tijd besteed worden aan experimenteren en bouwen, in plaats van verbindingen maken. Heb je zelf wat te vertellen, dan mag je dat naar hetzelfde mail adres sturen. Ik maak er wel een mooi verhaal van.

Goedkope 45W lineair

Die Chinese internetwinkels verkopen tegenwoordig echt bijna alles. Zo haalde ik eens bij cart100 (toen een soort internetwinkel, tussentijds op zwart gezet vanwege verkoop van namaakspul - duh - en tegenwoordig weet ik niet meer wat het is, want alleen Chinees) een partij Russische batterijbuisjes die ook gebruikt werden in de eerste Spoetnik zender. En nu kwam ik op Banggood een HF lineair tegen voor onder de €15 met gratis verzending. En als je ziet wat je er allemaal voor krijgt, kan je het er zelf niet meer voor kopen. Alle onderdelen inclusief print. Het enige wat je zelf moet regelen is koelmateriaal en een kastje. Ik vond het interessant genoeg om eens te kijken hoe zo'n versterker in elkaar gestoken wordt, en wat je er van mag verwachten. Het was even zoeken naar de documentatie, maar uiteindelijk kon ik die ook uitpakken uit het gecomprimeerde bestand. Het schema van de lineair zie je op de volgende bladzijde.

Het schema is in zoverre bijzonder dat over het algemeen dit type lineairs opgebouwd wordt met twee MOSFETs en dat is het. Doorgaans van het type IRF510: ik heb al diverse ontwerpen gepubliceerd die zo opgebouwd zijn. Daar moet je dan ergens tussen de 1-3W instoppen en dan krijg je er tussen de 10 en 50W uit, afhankelijk van de voedingsspanning. Maar deze versterker bestaat uit 2 voorversterkertrappen en daarna pas de conventionele eindtrap. Het gevolg daarvan is dat de versterking in de ordegrootte van 40dB is, en dat betekent dat 5mW aan de ingang al voldoende is om de versterker volledig uit te sturen. Met 1mW in heb je dus al 10W. Niet over het hele frequentiegebied overigens, zie onderstaande tabel:

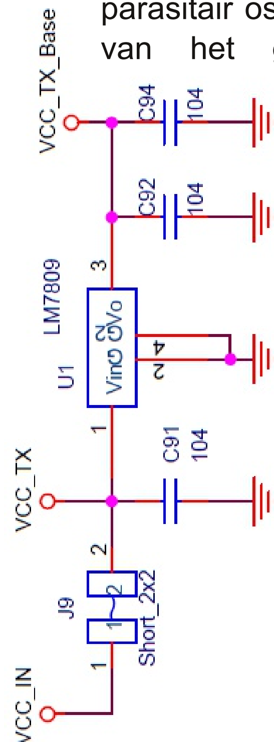
频率(MHz)	输出Vpp-Max(V)	输出功率(W)
3	146	53.29
4	148	54.76
5	150	56.25
6	150	56.25
7	150	56.25
8	152	57.76
9	150	56.25
10	152	57.76
11	152	57.76
12	152	57.76
13	150	56.25
14	150	56.25
15	148	54.76
16	148	54.76
17	144	51.84
18	142	50.41
19	140	49
20	134	44.89
21	130	42.25
22	128	40.96
23	128	40.96
24	122	37.21
25	120	36
26	114	32.49
27	106	28.09
28	101	25.5025
29	95	22.5625
30	88	19.36
31	82	16.81
32	76	14.44
33	70	12.25
34	63	9.9225



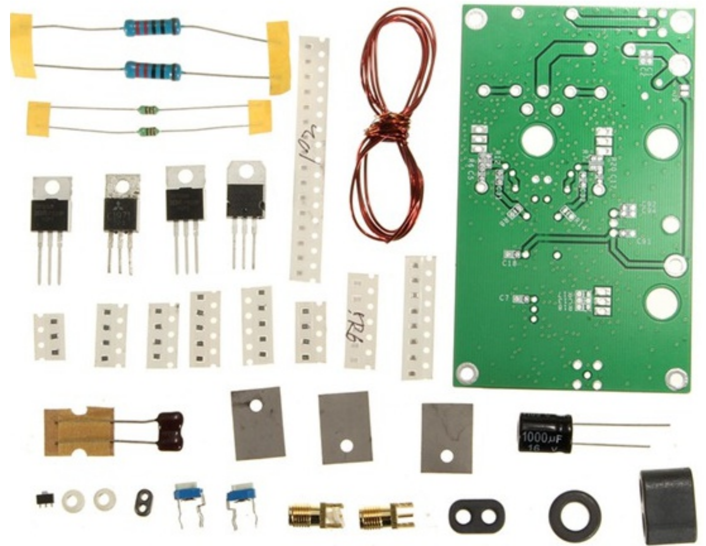
Die beloofde 45W maakt de versterker dus t/m 20MHz zeker waar, en zelfs op 24MHz heb je nog tegen de 40W. Daarna gaat het wel snel slechter, waarbij je op 28MHz nog maar 25W overhoudt. Nog steeds niet slecht met 5mW in.

In de eindtrap is gebruik gemaakt van twee IRF530 MOSFETs, die een stuk robuuster zijn dan kleine broer IRF510, maar wel meer gate capaciteit hebben. Om met IRF510-en 45W te krijgen moet je er 28V op zetten, en behalve dat dat geen standaard voedingsspanning is in de shack, hebben die transistoren de neiging om bij de minste of geringste overbelasting (misaanpassing) naar de eeuwige ruisvelden te vertrekken. Met de IRF530s haal je dat vermogen dus gewoon bij 13,8V en ze blijven nog langer heel ook.

De eindtrap wordt aangestuurd door een lineair ingestelde 2SC1971, en die op zijn beurt weer door een 2SC3357. De koppelingen tussen de trappen is gerealiseerd met transformatoren, die je wel zelf nog even moet wikkelen, maar de instructies daarvoor zitten in het documentatiebestand. Over de primaire van de transformator van de eerste trap staat een weerstand van 200Ω, die zowel de versterking iets begrenst als parasitair oscilleren voorkomt. De versterking van het geheel is immers gigantisch (10.000x) en vooral de eerste trap is gevoelig voor oscilleren. Voor de voeding van de eerste trap en de voorspanning van de gates van de MOSFETs is voorzien in een 7809 spanningsregelaar. De ruststroom van de MOSFETs wordt als ik het allemaal goed interpreteer afgeregeld op 30mA per FET, zodat deze in hun lineaire werkgebied komen. Ook deze versterker is voorzien van SMA connectoren, net als de 600W eindtrap die in de RAZzies van vorige maand beschreven stond.



Zoals gezegd zitten alle onderdelen en de print in de levering, tot het wikkeldraad aan toe. De in steenkolen-Engels geschreven instructie (vermoedelijk is het Chinees gewoon door Google Translate gehaald) heeft wel een paar interessante aanbevelingen. Zo blijken de instelpotmeters RV1 en RV2 tegengesteld te werken. RV1 staat dus linksom op nul, en RV2 rechtsom. Doe je dat niet, dan staat één FET wijd open en zal dat niet lang volhouden als je geen stroom-begrenzing hebt. De koelplaat wordt aanbevolen op 10x7x5cm en dat is mij nogal een blok metaal. Gewoon een koelplaat uitzoeken met een lage thermische weerstand, dat is waarschijnlijk goedkoper.



Feitelijk, als je al een Watt of 5 hebt, zou je de eerste twee trappen gewoon weg kunnen laten, en dat vermogen aanbieden op de transformator die de gates van de IRF530s aanstuurt. Maar als je van scratch af aan een transceiver aan het bouwen bent, dan is dit wel de eindtrap om meteen van een paar mW een redelijk vermogen te maken. Per slot van rekening is 50W maar een half S-punt lager dan onze standaard 100W. Voor de kosten kan je het experiment wel een keer wagen denk ik zo. Altijd leuk om met een zelfgebouwde zender je verbindingen te maken, en met deze eindtrap hoef je qua prestaties echt niet onder te doen voor koopsets.



Afdelingsnieuws

Inmiddels zijn we toch wel benieuwd of al die gebouwde iGates nu in de lucht zijn. Van de week heb ik de APRS kaart eens bestudeerd en ik heb twee van onze gateways gevonden: 1 bij Warmond en 1 bij Stramproy aan de Belgische grens. Maar er moeten er veel meer zijn natuurlijk... Laat ons eens weten welke er allemaal actief zijn en of het gelukt is met de bouw en afregeling.

De bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden in maart plaats op de woensdagen 11 en 25 maart. De 11e is ijs en weder dienende de QSL-manager aanwezig voor het uitwisselen van de kaarten. Vanaf 20:00 is de deur van ons clubhuis weer geopend voor eenieder die onze hobby een warm hart toedraagt om onder het genot van Piet's beroemde koffie kennis te nemen van al onze projecten, knutsels en vorderingen. Wij delen het clubhuis met de Minigolf Zoetermeer in het Vernède sportpark; voor route-informatie zie de website. We beschikken over een verenigingszender, maar die slepen we niet altijd heen en weer. Wil je verbindingen maken, laat dat dan van tevoren weten zodat we ervoor kunnen zorgen dat de zender er ook staat.

Zet 21 maart in je agenda voor de Radio Vlooienmarkt Rosmalen! Altijd de moeite waard.